

THESIS

München

1968

**Die Endausgänge
der Osteomyelitis nach
offenen, konservativ
behandelten Knochenbrüchen**

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

WOLFGANG WEISE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154017_0063

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus
Murnau/Obb.

Chefarzt: Professor Dr. med. A. LOB

Die Endausgänge der Osteomyelitis nach offenen,
konservativ behandelten Knochenbrüchen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Weise
aus
Schmöln /Thür.

München 1968

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Professor Dr. med. A. Lob
Mitberichterstatter: Professor Dr. Dr. h. c. R. Zenker
Dekan: Professor Dr. med. F. Marguth

Tag der mündlichen Prüfung: 9.X.68

I n h a l t s a n g a b e

A.	Einleitung	3
	Die Behandlung offener Knochenbrüche - oftmals auch heute noch ein ernstes Problem in der modernen Chirurgie	3
B.	Die Endausgänge der Osteomyelitis nach offenen, konservativ behandelten Kno- chenbrüchen	5
	I. Das Krankheitsbild der Osteomyelitis und ihre Pathogenese	5
	II. Die pathologisch-anatomischen Gegeben- heiten und das klinische Bild der Osteo- myelitis bei komplizierten Frakturen	9
	III. Die Behandlung der Osteomyelitis (Schrifttum)	11
	IV. Die Untersuchung des Krankengutes des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkran- kenhauses Murnau	19
	1. Überblick und Untersuchungstechnik	19
	2. Unfallhergang und Beruf	22
	3. Nebenverletzungen der Patienten	25
	V. Behandlung und Ergebnisse der Osteo- myelitis bei offenen Knochenbrüchen.	27

1. Auswärtig behandelte Patienten	27
2. Behandlung und Ergebnisse der Osteomyelitis am Unfallkrankenhaus Murnau	33
a) Behandlungsart und anatomisches Ergebnis	33
b) Das funktionelle Ergebnis	41
3. Epikritische Beurteilung	43
VI. Die soziale Rehabilitation	52
C. Zusammenfassung	54
D. Literatur	57

A. Einleitung

Die Behandlung offener Knochenbrüche - oftmals auch heute noch ein ernstes Problem in der modernen Chirurgie

Die offene, sogenannte komplizierte Fraktur zeigt sich klinisch in einer über dem Knochenbruch liegenden Weichteilwunde, Aus ihr ragt das Knochenstück hervor, oder in deren Trümmergebiet liegt der Knochen frei zutage. Sie entsteht meist infolge Durchspießung eines Knochenstückes oder kommt durch eine bloße Weichteilwunde über der Fraktur zustande. 1877 spricht V o l k m a n n von ca. 40 % Todesfällen bei Patienten mit einer offenen Fraktur.

Ursache dafür ist die Infektion in dem zertrümmerten Weichteil- und Knochengewebe. Aufgabe der Behandlung komplizierter Knochenbrüche ist demzufolge die Verhütung einer solchen durch Exzision von Nekrosen, durch Entfernung von Fremdkörpern, kleineren, völlig losgelösten, periostentkleideter, verdreckter Knochensplitter und Säuberung von durchgespießten Knochenstücken. Verletzte Nerven und Sehnen werden nach Möglichkeit genäht und eine Drainage in die geschlossene Wunde gelegt. Anschließend erfolgt die vollkommene Ruhigstellung des Knochenbruches als ein wesentlicher Faktor der Infektionsprophylaxe. Über deren Art

ist man jedoch noch geteilter Meinung. Die einen bevorzugen die konservative mittels Gips oder Extension, die anderen die sofortige operative Ruhigstellung durch Marknagel oder Plattenverschraubung.

Die gleichzeitige Anwendung von Antibiotica in hohen Dosen unterstützt einen weitgehend störungsfreien Heilungsverlauf.

Trotz allem treten Komplikationen in Form einer Osteomyelitis purulenta auch heute noch auf.

Vieles ist über dieses Krankheitsbild, vor allem auch über die Behandlung, geschrieben worden. Die Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen nimmt aufgrund ihrer pathologisch-anatomischen Gegebenheit eine Sonderstellung ein. Den Behandlungsverfahren sind aus obigem Grunde oftmals Grenzen gesetzt, und die soziale Rehabilitation der Patienten ist nicht immer ganz einfach. Eine Untersuchung der Endergebnisse der Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen, und zwar bei konservativ behandelten, erscheint deshalb interessant und wichtig.

B. Die Endausgänge der Osteomyelitis nach offenen,
konservativ behandelten Knochenbrüchen

I. Das Krankheitsbild der Osteomyelitis und ihre
Pathogenese

Die Osteomyelitis purulenta ist eine Knochenmarkeiterung im engeren Sinne. Klinisch faßt man unter dem Begriff auch Ostitis und Periostitis, die Entzündung des Knochens und die der Knochenhaut, mit zusammen, da pathologisch-anatomisch alle drei Formen meist gemeinsam vorkommen. Man unterscheidet eine akute und eine chronische Form. Erstere äußert sich mit Fieber, meist zwischen 39 und 40 Grad, Schüttelfrost und heftigen Schmerzen in dem befallenen Knochen. Anschließend kommt es zur Rötung und Schwellung der Weichteile über der befallenen Region. Die Schwellung fühlt sich heiß an. Ihre Konsistenz ist teigig, derb, an bestimmten Stellen prall elastisch oder zeigt Fluktuationen an. Die benachbarten Gelenke stehen infolge der Schmerzhaftigkeit in Kontrakturstellung oder können durch Ausbildung von sympathischen Ergüssen an dem entzündlichen Geschehen beteiligt sein. Die akute Entzündung selbst ist meist an den Metaphysen der langen Röhrenknochen lokalisiert. Die BSG ist beschleunigt, das Blutbild nach links verschoben. Röntgenologisch zeigen sich Aufhellungserscheinungen am

Knochen. Im weiteren Verlauf kommt es zur Sequestration der Spongiosa und Compacta, d.h. zum Absterben größerer oder kleinerer Knochenteile. Um den Sequester bildet sich neuer Knochen, eine sogenannte Totenlade. Diese röntgenologisch sichtbaren Erscheinungsformen treten im Zeitalter der Antibiotica nicht mehr oder selten bei einer akuten Osteomyelitis auf.

Eine abgeschwächte Form der "Knochenentzündung" ist die kortikale, die röntgenologisch in der Knochenrinde herdförmige Einschmelzungen, über denen das Periost abgehoben wird, zeigt und sich klinisch in rheumatischen Schmerzen oder in Schmerzen nach stärkerer Beanspruchung von benachbarten Gelenken äußert. Das "Osteoidosteom" stellt eine besondere Form der kortikalen Osteomyelitis dar und ist durch starke periostale und endostale Knochenneubildung charakterisiert. Weitere Formen sind die periostale Knochenneubildung, am Kiefer als "Tumor" und an den Wirbeln als "Elfenbeinwirbel" röntgenologisch bekannt, und der "Brodie"-Abszeß, eine Aufhellung in der Markhöhle der Metaphysen langer Röhrenknochen (HELLNER, WACHS).

Unter einer chronischen Osteomyelitis versteht man eine langsam verlaufende, schleichende Eiterung auf der Grundlage einer vorher bestandenen akuten Osteomyelitis oder

einer primär verlaufenden, gemäßigten Infektion. Klinisch besteht meistens eine Fisteleiterung, röntgenologisch zeigen sich Aufhellungsherde, Sequestrationen und Totenladen.

Die Kenntnis der Pathogenese der Osteomyelitis verdanken wir vornehmlich den Untersuchungen von E. LEXER und GRUNDMANN. Die endogene Osteomyelitis entsteht hämatogen durch Einschwemmung von pathogenen Keimen, zu 9/10 von Staphylococcus haemolyticus aureus, in die Metaphyse des Knochens. Nach LEXER besteht in der Wachstumsfuge eine physiologische Hyperämie und ein lebhaftes Wachstum von Knorpel. Er hat erkannt, daß es sich in der Metaphyse um Endarterien handelt, die die Keimansiedlung begünstigen. Außerdem stellte er eine besondere Anordnung der Gefäß- und Kapillarschlingen im Markraum fest. GRUNDMANN beweist mittels seiner Versuche an Tieren, daß der betreffende Organismus sich in einem Stadium der Hyperergie, einer Sensibilisierung, befinden muß. In diesem verweilen die Erreger in der Endstrombahn länger und treten durch die vermehrt durchlässige Kapillarschlingen hindurch. Es entwickelt sich in den peripheren Ästen der Arteria nutritia nach LENNERT eine Thrombose, die auf die Koagulasewirkung der Staphylokokken zurückzuführen sei. Es kommt zu einer Markphlegmone, der Eiter wird im akuten Stadium unter Druck durch die HAVERSschen Kanäle der Rinde unter das Periost gepreßt. Es entsteht ein subperiostaler Abszeß. Der von außen und innen umspülte Knochen wird

infolge Ernährungsstörungen und toxischer Schädigung nekrotisch, er stirbt ab. Um die so entstandenen Sequester wird die Knochenneubildung durch Bakteriengifte, Toxine, angeregt (LENNERT). Man spricht jetzt von der sogenannten Totenlade.

Die angeführten klinischen Sonderformen haben einen abgeschwächten Verlauf, ihre Entstehungsweise ist dieselbe. Bei den osteoiden Formen tritt nur die Knochenneubildung in den Vordergrund.

Die chronische Knochenentzündung ist gekennzeichnet durch die Entwicklung eines entzündlichen Granulationsgewebes. Dieses bestimmt das weitere Schicksal des Knochens, d.h. Anbau, Abbau und Nekrose. Aus dem Granulationsgewebe entwickeln sich Osteoklasten, die die Knochensubstanz abbauen. HAMPERL spricht von einer "rarefizierenden Ostitis". Es entsteht eine Höhle mit Sequestern, die wiederum der Eiter- und Granulationsbildung förderlich ist. Das Granulationsgewebe durchbricht schließlich die Knochenschale und bricht nach außen. Es entsteht eine Fistel.

Das gleiche Bild haben wir bei der Knochenentzündung aus exogener Ursache. Eine etwas andere Situation ergibt sich bei der Osteomyelitis nach offenen Knochenbrüchen.

II. Die pathologisch-anatomischen Gegebenheiten und das klinische Bild der Osteomyelitis bei kompli- zierten Frakturen

Bei der Wundversorgung von offenen Knochenbrüchen bemüht man sich, abgestorbene Gewebeteile und Fremdkörper aus dem Wundgebiet zu entfernen, doch läßt es sich nicht immer verhindern, daß nekrotische Fragmente zurückbleiben, die das beste Wachstumsmilieu für eingedrungene pathogene Keime sind. Außerdem lassen sich Schmutzteile und kleinste Fremdkörper, wie z.B. Granatsplitter, nicht restlos ausräumen. Sie sind ein guter Nährboden für eine Infektion, die auch später noch von ihnen unterhalten wird. Hinzu kommen oft schlechte Durchblutung und ein verminderter Abwehrmechanismus des Organismus gegen die eingedrungenen Keime.

Die nach der chirurgischen Wundversorgung gegebenen Antibiotica sind oft nicht voll wirksam, da die Keime resistent sind bzw. die Dosierung zu niedrig ist. POPKIROV spricht von einer Osteomyelitis antibiotica.

Es entsteht so eine Weichteilinfektion und sekundär erst eine Knochenentzündung. Es bildet sich ein Abszeß in der Knochenmarkhöhle. Da das infektiöse Sekret nach außen, durch die Fraktur bedingt, abfließen kann, entwickeln sich keine Markphlegmone sowie keine subperiostalen Abszesse.

Eine akute Weichteil- und Knochenvereiterung im Sinne einer Phlegmone mit septischen Temperaturen gibt es heute dank der Antibiotica nur noch selten. Der Infektionsherd wird vielmehr durch Granulationsbildung gegen die Umgebung allmählich abgeriegelt - wenn nicht Verhaltungen in den Weichteilen den Verlauf komplizieren. Aufgrund der Periostablösung ist die Blutversorgung des Knochens im Frakturbereich gestört, ebenso die Widerstandskraft gegen die pathogenen Keime, so daß es zur Nekrose der Knochensplinter und zum Teil des ganzen Knochenquerschnittes kommt. Sind diese sogenannten "Kronen- oder Ringsequester" von einer erheblichen Größe, bildet sich ein Defekt. Kallus bildet sich dort, wo keine Entzündung ist. Diese Knochenneubildung wird angeregt, ähnlich wie die Totenlade, durch Toxine der Bakterien (POPKIROV, LENNERT). Oft bilden sich in dem Kallus Cysten, die Sequester eingeschlossen haben und somit Ursache für rezidivierende Abszesse sind. Die Fistelbildung ist die gleiche wie bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben. Ihre Gänge liegen oft weit verzweigt in den Nischen der nie glatt begrenzten Frakturteile des Knochens, führen in seine Tiefe bzw. in den Kallus oder in den zum Teil vernarbten und somit schlecht durchbluteten Bezirk der Weichteile nach primärer Durchtrennung und Quetschung.

Diese wiederum stellen eine Gefahr für die Vermehrung pathogener Keime dar, unterhalten die schleichende Infektion

und fördern wiederum die Bildung neuen Granulationsgewebes und dessen zerstörende Eigenschaften. Es entwickelt sich das Bild der chronischen, vorwiegend proliferierenden Osteomyelitis auf der Grundlage oft schwierigster pathologisch-anatomischer Verhältnisse, die therapeutische Maßnahmen häufig sehr erschweren lassen.

III. Die Behandlung der Osteomyelitis (Schrifttum)

Viele Methoden zur Behandlung der Osteomyelitis sind beschrieben worden, und man glaubte, mit der Einführung der Antibiotica eine Lösung gefunden zu haben. Die Erfolge sind bei der akuten Entzündung befriedigend, bei der chronischen ist der Optimismus gedämpft. Die Osteomyelitis war und ist auch jetzt noch eine Aufgabe der Chirurgie. Die verschiedenartigsten Operationsmethoden sind entwickelt worden; aber keine hat sich bis jetzt als die der Wahl behaupten können.

Die Wirkungsweise der Antibiotica bei der akuten Osteomyelitis durch parenterale Applikation unterscheidet sich gegenüber der der chronischen wesentlich. Ohne Schwierigkeiten gelangen selbige bei der akuten Knochenentzündung durch die zahlreichen Sinusoide und Kapillaren direkt an das Infektionsgebiet. Es spielt dabei keine Rolle, ob die Infek-

tion endogen oder exogen entstanden ist. Wichtig ist jedoch, vorher eine Resistenzbestimmung der Keime vorzunehmen.

Anders liegen die Verhältnisse bei dem chronischen Krankheitsbild. Die arteriographischen Untersuchungen von H.J. MAURER und G. SCHEIBE haben ergeben, daß eine deutliche Minderdurchblutung der Weichteile in der Umgebung der Entzündung besteht. Nach den Untersuchungen MAYERS ist das Granulationsgewebe fast gefäßlos. Wir wissen, daß in einer Sequesterhöhle die Bakterien sich in den abgestorbenen Gewebsteilen befinden, die von Eiter und einem dichten Fibrinnetz umgeben sind. Um diese findet sich wiederum eine mehr oder minder dicke gefäßlose, sklerotische Knochenschicht. Es ist aus diesem Grunde unmöglich, eine so hohe Konzentration eines Antibioticum an den Bakterienherd zu führen, um ihn restlos zu vernichten. Versuche, nekrotisches Gewebe und Fibrin enzymatisch abzubauen, gehen auf die Vor-Antibiotica-Ära zurück (ALLGÖWER).

In den letzten Jahren ist es gelungen, mittels fibrinolytischer Fermente auch in der Tiefe liegende fibrinöse Exsudate und dickflüssige Eiteransammlungen aufzulösen und durch die Eröffnung der Blut- und Lymphzirkulation die Abräumung des entzündlichen und nekrotischen Materials zu be-

schleunigen (TILLET und CHRISTENSEN). Von großem Interesse für die Behandlung der Osteomyelitis ist eine Arbeit von ROSOLLECK, der eine deutliche entzündungshemmende Wirkung der proteolytischen Fermente nachweisen konnte. So fanden MILLER und Mitarbeiter und SHIBATA und Mitarbeiter unter dieser Therapie eine Zunahme der körpereigenen Abwehr mit gesteigerter Phagozytose im Entzündungsbereich und auch eine erhöhte Antibioticakonzentration im Infektionsherd. Sehr vorteilhaft ist die Kombination von Ledermycin und fibrinolytischen Präparaten, da gerade diese Antibiotica eine besondere Affinität zum Knochen haben (KUEMMERLE). MAPPES und VOLK berichten über gute Ergebnisse.

Selbstverständlich ist auch mit dieser Verbindung von Fibrinolyse und Antibioticum bei chronischen Prozessen keine absolute Heilung möglich, sie findet Verwendung vornehmlich bei akuten Fällen bzw. dient zur Unterstützung nach operativen Eingriffen. ENDLER berichtet von 215 Ausheilungen bei kombinierter operativer und konservativer Behandlung. Dasselbe trifft für die intraarterielle Applikation von Antibiotica zu. Auch dieses Verfahren findet vornehmlich Verwendung bei akuten Osteomyelitiden. Man erreicht dadurch eine hohe Konzentration am Infektionsort. POPKIROV und STÖTTER haben über gute Erfolge berichtet.

Der Wert der lokalen Antibiotica-Anwendung ist umstritten. Nach Untersuchungen von FLOREY und Mitarbeitern kann durch lokale Penicillininstillation gegenüber der parenteralen Applikation eine bis zu 10 000-fach höhere Konzentration des Antibioticum im Wundsekret erreicht werden. WILLENEGGER entwickelte zu diesem Zwecke eine sehr sinnvolle Drainage, die einmal den Infektionsherd dauernd antibakteriell be-rieselt, wie es von ZENKER und GROLL empfohlen wird, und gleichzeitig das durch die Spülflüssigkeit verdünnte Wundsekret absaugt. WILLENEGGER berichtet bei 1 000 Patienten über sehr befriedigende Erfolge, ähnlich COMPERE, der sie vor allem zu Beginn der Osteomyelitis bzw. der infizierten Wunden bei offenen Knochenbrüchen benutzt hat, sowie MITRA. Für eine erfolgversprechende Behandlung mit der Spül-drainage ist es selbstverständlich unerläßlich, die osteomyelitischen Herde freizulegen bzw. bei chronischem Krankheitsbild selbige radikal auszuräumen.

Auch mit Hilfe der Serologie hat man versucht, die Osteomyelitis - vor allem die chronische - zu beherrschen, indem man die Antikörperbildung des Organismus durch polyvalente Staphylokokkenvakzine anregen wollte. Über große Erfolge berichten PHILIPOWICZ, SCHICK, BAKER und SHANDS und RABBONI. SCHWEIGER und Mitarbeiter haben ein Serum unter dem Namen Antisepton Ganslmayer, ein Gemisch von Antikör-

pern und Antigenen, entwickelt. Er spricht von einer "Umwälzung" in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis.

Die serologischen Verfahren haben heute nur noch historisches Interesse !

Wie die bisherigen Ausführungen über die Behandlung der Osteomyelitis ergeben haben, ist dieses Krankheitsbild vor allem im chronischen Stadium wegen seiner pathologisch-anatomischen Struktur konservativ nicht zu beherrschen. Die Methode der Wahl bei Abszessen besteht in der Eröffnung derselben. Das einfachste Verfahren bei lang andauernden Eiterungen ist das Auskratzen der Fistel und der Höhle mit dem scharfen Löffel. Die Erfolge sind schlecht. HELLNER spricht mit Recht von einer "verlorenen Liebesmüh", da kleinste Restbestände von Granulationsgewebe und Nekrosen nicht erfaßt werden können. Nur eine radikale operative Ausräumung des ganzen erkrankten Gewebes in den Weichteilen wie auch im Knochen hat berechnete Heilungsaussichten. Dabei wird die Knochenhöhle ausgekratzt und anschließend im Sinne NEUBERs ausgemuldet, d.h. mit dem Meißel wird eine flache Mulde geschaffen, die sich im gesunden Knochenbereich befindet. Diese Bezirke müssen nun ausgefüllt werden und dürfen wegen erneuter Infektionsgefahr nicht als Hohlräume bestehen bleiben. Die Ausfüllung

erfolgt mit Gips (DREESMANN), Eisen (GIORDANO), Glaswolle (KÜMMEL), Lebertransalbe (LÖHR), Seesand (HETZAR), Jodoformplombe (v. MOSETTIG), Kunststoffspänen (BORNEMISZA, G. BAKO) oder einem Eierschalen-Gips-Gemisch (TARSOLY). Letzterer glaubt, durch dieses Gemisch dem neu zu bildenden Knochen die benötigten organischen und anorganischen Stoffe mit beigefügt zu haben und somit eine schnellere Ausfüllung der Muldenhöhle durch neugebildeten Knochen zu erreichen. Diese genannten Methoden dürften heute nur noch historisches Interesse haben. Das Auslegen von Fettgewebe in die Knochenmulde (KOLB, LUHMANN, LEXER u.a.) ist bald aus technischen Gründen wieder verlassen worden, da die Lappen aus dem Abdominalbereich entnommen werden mußten.

Alle diese aufgezählten Behandlungsverfahren haben sich in der Praxis nicht bewährt, ihre Ergebnisse sind schlecht gewesen.

Von heutigem Interesse ist nach Ausmüldung das Einschlagen von Muskeln (FRANGENHEIM, RÜHL, HELLNER, LINDEMANN, ROWLING, KRAFT u.a.). Die gute Durchblutung des Lappens dient der Infektabwehr, dem besseren Transport eigener Abwehrkörper und einer höheren Antibioticakonzentration. Die Knochenbildung soll angeregt werden. FISCHER und WITT weisen vor allem auf eine Fixierung des Lappens bei völliger Spannungsfreiheit hin, wenn Rezidive ausbleiben sol-

len, da sonst der Muskel bei der geringsten Kontraktion aus der Mulde gleitet.

Das Einschlagen von Schwenkhautlappen beschreiben RETTIG, WITT, AXHAUSEN und SCHWEIBERER, BIKFALVI, ECKE und SCHLEIFER u.e.a. AXHAUSEN und SCHWEIBERER modifizieren die Methode, indem sie nicht die ganze "Höhle" auskleiden, sondern nur einen Teil, der Rest wird epithelisiert von den Rändern des inliegenden Lappens.

WITT geht auf die freie Transplantation von Hautstückchen ein und weist auf den Mißerfolg dieses Verfahrens hin. Die Haut findet keinen Anschluß und unterhält so die Eiterung.

WINTER und später die Gießener Chirurgische Klinik (BIKFALVI, ECKE und SCHLEIFER) füllen den Knochendefekt nach erfolgter AusmULDung mit einer Eigenblut-Antibiotica-Plombe aus. Da das Eigenblut bereits Antitoxin und Immunkörper enthält, soll es als Träger des Antibioticum von besonderem Wert sein.

Die Deckung des Knochendefektes mit Spongiosa stellt MATTI schon 1932 zur Diskussion. In den letzten Jahren hat die Knochentransplantation besonders wieder an Aktualität in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis ge-

wonnen. Biologisch stehen der Einbau des Transplantates und die osteogene Potenz im Vordergrund. Biomechanisch lassen sich die durch operative Ausräumung von Knochenherden entstehenden Hohlräume durch bald belastungsfähiges, knöchernes Stützgewebe ausfüllen.

ABOTT, THÖRMER und WEBER, HEINEMANN und COLEMAN schreiben der Spongiosa nicht nur einen osteogenen, sondern vor allem auch infekthemmende Eigenschaften zu. Die gleichzeitige lokale Verabreichung von Antibiotica halten die Verfasser für empfehlenswert.

Die autoplastischen Knochentransplantationen werden bevorzugt.

Die Ergebnisse der heute noch gängigen Operationsverfahren, d.h. der Verfahren nach radikaler Ausräumung des osteomyelitischen Herdes nach vorheriger Fistelfüllung mit Methylenblau, sind unterschiedlich. Im Durchschnitt werden bei Einlegen von Muskeln und der Transplantation von Knochenspongiosa in den Defekt des Knochens zwischen 75 und 90 % gute Ergebnisse berichtet. Die Haut über den Defekten ist verschlossen worden. Die Resultate der Transplantation von Haut in die Knochenhöhle schwanken zwischen 8,3 % (BIK-FALVI und Mitarbeiter) und 86 % (AXHAUSEN), wobei dieser,

wie bereits oben erwähnt, die sogenannte "offene" Transplantation angewandt hat, d.h. nur einen Teillappen in die Mulde legt und die Resthöhle von diesem Lappen aus epithelisiert wird. Die Eigenblut-Antibiotica-Plombe hat 66,6 % rezidivfreie Patienten ergeben.

Eine Arbeit, die sich speziell mit der Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen auseinandergesetzt hat, habe ich in der Literatur nicht gefunden.

IV. Die Untersuchung des Krankengutes des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau

1. Überblick und Untersuchungstechnik

Das Krankengut des Unfallkrankenhauses Murnau besteht zu einem großen Teil aus schwerverletzten Patienten, die in auswärtigen Kliniken vorbehandelt wurden.

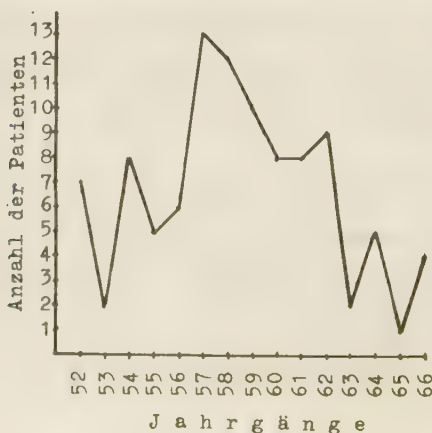
In der Zeit von 1952 - 1966 stehen uns 107 Patienten mit einem offenen Knochenbruch bei anschließender Osteomyelitis zur Beurteilung zur Verfügung. Die Behandlung der Fraktur ist konservativ gewesen. Nur 10 Frischverletzte befinden sich unter ihnen, die übrigen sind somit vorbehandelt,

d.h. auch die Osteomyelitis ! Die Zahl der Patienten gliedert sich in 90,7 % (97) Männer und 9,3 % (10) Frauen. Ursache für das ungleiche Verhältnis der Geschlechter ist wohl, daß Männer Berufe mit größerer Gefährdung ausüben. Das Durchschnittsalter beträgt 38,8 Jahre, wobei der jüngste Patient 17 und der älteste 76 Jahre alt gewesen ist.

Sehr interessant ist bei der Durchsicht des Krankengutes die Anzahl der Patienten mit offenen Knochenbrüchen in den einzelnen Unfalljahren, die konservativ versorgt worden sind und bei denen sich anschließend eine Osteomyelitis eingestellt hat, wie nachstehende Aufstellung zeigt.

Graphische Darstellung Nr. 1

Konservative Behandlung offener Knochenbrüche mit nachfolgender Osteomyelitis in Abhängigkeit vom Unfalljahr



8 Unfälle verzeichneten wir aus den Jahren 1940 - 1951.

Eine sichere Erklärung haben wir dafür nicht gefunden, daß seit 1962 ein deutlicher Rückgang der Patientenzahl mit einer Osteomyelitis nach konservativer Behandlung eines offenen Knochenbruchs eingetreten ist. Man kann nur vermuten, daß in den auswärtigen Kliniken in den letzten Jahren der operativen Ruhigstellung von komplizierten Frakturen der Vorrang gegeben worden ist.

Die Untersuchungen des Krankengutes stützen sich auf Krankengeschichten der hiesigen Klinik, auf Akten der Berufsgenossenschaften, auf Behandlungsberichte auswärtiger Kliniken und auf Röntgenaufnahmen. Da die Patienten der BG wegen der Neufeststellung von Renten in gewissen Abständen nachuntersucht werden bzw. jede erneute Arbeitsunfähigkeit registriert wird, ist es uns möglich gewesen, unsere Behandlungsergebnisse zum Teil über Jahre hin zu verfolgen, so daß die Resultate einer strengen Beurteilung unterworfen werden können.

Die Kranken der Privatversicherungen werden gesondert beurteilt; da es sich jedoch nur um 8 handelt, fallen sie bei der Endbeurteilung der Osteomyelitis nach offenen Knochenbrüchen nur wenig ins Gewicht.

2. Unfallhergang und Beruf

Die Ursachen der Unfälle bei Patienten der Berufsgenossenschaften haben wir unterteilt in A r b e i t s u n f ä l l e (Unfälle im Betrieb), W e g e u n f ä l l e (Unfälle auf dem Weg zu und von der Arbeitsstelle) und B e - t r i e b s w e g e u n f ä l l e (Unfälle auf einem Weg, der während der Arbeit zurückgelegt wird). Die Patienten der Privatversicherungen sind in Verkehrs- und sonstige Unfälle aufgeschlüsselt worden.

Tabelle 1

Unfallhergang der Patienten mit komplizierten Frakturen und nachfolgender Osteomyelitis

Arbeitsunfälle (51)

Entstehungsursache	Anzahl der Patienten
Durch fallende Gegenstände (Bretter, Eisen, Beton, Erde usw.)	11
Einklemmungen	16
Ausrutschen	3
Sturz aus großen Höhen (Gerüst, Schiff, Heuwagen)	16
Verkehrsunfälle	4
Schußverletzung	1

Fortsetzung Tabelle 1

Wegeunfälle (41)

Entstehungsursache	Anzahl der Patienten
Als Fußgänger verunglückt	14
Als Radfahrer verunglückt	1
Als Motorrad- und Mopedfahrer verunglückt	24
Als PKW-Fahrer verunglückt	2

Betriebswegeunfälle (7)

Einklemmungen zwischen Maschinen oder KFZ	1
Verkehrsunfälle (PKW: 2, Motorrad: 3 Fußgänger: 1)	6

Sonstige Unfälle (8)

Verkehrsunfälle (Fußgänger: 2, Motorrad: 2)	4
Arbeitsunfall	1
Schußverletzungen	3
Insgesamt	107

Erschreckend hoch ist die Zahl der Verkehrsunfälle, sie beträgt 51,4 %. Von diesen wiederum sind 60 % Motorrad- und Mopedfahrer und 30,9 % Fußgänger.

Bei den Betriebsunfällen stellen den höchsten Anteil der offenen Verletzungen Einklemmungen, Sturz aus großen Höhen bzw. fallende Gegenstände dar.

Eine Aufgliederung der Patienten in die einzelnen Berufszweige hat folgendes Bild ergeben:

Tabelle 2
Berufe der Patienten

Art des Berufes	Anzahl der Patienten
Handwerker	43 (40,1 %)
Fahrzeugführer (LKW, Lok.)	8 (7,4 %)
Landwirte	2 (1,8 %)
Geistesarbeiter	7 (6,5 %)
Hilfsarbeiter	38 (35,5 %)
Sonstige (Rentner, Lehrlinge, Künstler usw.)	9 (8,7 %)

99 Patienten sind berufsgenossenschaftlich und 8 bei Versicherungsgesellschaften versichert, die die Behandlungskosten übernehmen.

Die Aufstellung läßt keine Schlüsse auf die Gefährdung bestimmter Berufsgruppen zu, da die Mehrzahl der Verunglückten, nämlich 51,4 %, Verkehrsunfällen erlegen sind.

3. Nebenverletzungen der Patienten

Da ein Großteil des vorliegenden Patientengutes (58 %) aufgrund der Schwere des Unfalls entsprechende Nebenverletzungen gehabt hat, die bei der sozialen Rehabilitation mitberücksichtigt worden sind, erscheinen selbige uns für erwähnenswert.

Tabelle 3
Nebenverletzungen der Patienten

Lokalisation	Anzahl der Patienten
a) <u>Kopf:</u>	
Schädelfraktur	8 (2 offen)
Commotio	17
Zahnschäden	1
Riß- und Quetschwunden	8
b) <u>Thoraxverletzungen:</u>	
Thoraxkontusion	4
Schulterblattfraktur	1
Rippenbrüche	3
Schlüsselbeinbruch	1
c) <u>Obere Extremität:</u>	
Oberarmfraktur	2
Unterarmbruch (4 Radius-B, 1 Ulna-B)	5 (2 ⁵ offen)
Fraktur eines HWK	2 (1 offen)
Fraktur eines MHK	2
Fingerfraktur	7 (1 offen)
Riß- und Quetschwunden	4
Nervenverletzungen	3
Sehnenverletzungen	2

Fortsetzung Tabelle 3

Lokalisation	Anzahl der Patienten
d) <u>Abdomen und Becken:</u>	
Beckenfraktur	6
Kontusion des Beckens und Abdomens	2
e) <u>Untere Extremität:</u>	
Hüftluxation	1
Oberschenkelhalsfraktur	3
Oberschenkelschaftfraktur	10 (1 offen)
Kniescheibenfraktur	5 (1 offen)
Eröffnung des Kniegelenkes	2 (offen)
Distorsion des Kniegelenkes	3
Unterschenkelfraktur (Fibula- und Tibiafraktur)	6 (4 offen)
isolierte Fibulafraktur	4 (1 offen)
Knöchelfraktur	4
Fersenbeinbruch	1
Bänderriß (und Distorsion des Sprunggelenkes)	5
Mittelfußfraktur	3 (2 offen)
Riß- und Quetschwunden	16
Nervenverletzungen	9
Hauptgefäßdurchtrennung	4

V. Behandlung und Ergebnisse der Osteomyelitis
bei offenen Knochenbrüchen

1. Auswärtig behandelte Patienten

Da nur 9,3 % Frischverletzte in das Unfallkrankenhaus Murnau eingeliefert worden sind, hat sich die Behandlung der Osteomyelitis der auswärtigen Krankenhäuser bei dem vorliegenden Krankengut auf die frühen Stadien konzentriert. Prophylaktisch haben alle Patienten nach chirurgischer Wundversorgung und konservativer Ruhigstellung der Fraktur Antibiotica erhalten, so daß eine akute Osteomyelitis oder sogar eine Sepsis verhindert werden konnte. Es haben sich lediglich Abszesse bzw. eine chronische Knocheneiterung entwickelt.

Die Behandlung hat sich zunächst in einer konservativen mittels Umschlägen mit Rivanol, Kamille, Alkohol, Kochsalz und Salbenverbänden erstreckt sowie der Verabreichung von Antibiotica vornehmlich durch parenterale oder orale Applikation. Abszesse werden gespalten, und durch eine Drainage sorgt man für einen guten Abfluß des Eiters. Diese beiden Verfahren haben vornehmlich Anwendung bei Brüchen gefunden, die noch keine oder nur eine geringe Kallusbildung gezeigt haben.

Fistelrevisionen und Excochleationen, Ausmuldungen mit anschließendem Hautverschluß oder der Deckung des Knochendefektes mit einem Muskellappen, einem Knochenspan bei gleichzeitigem Hautverschluß oder die Auslegung mit einem Hauttransplantat sind die Methoden der Wahl gewesen bei gleichzeitiger Ruhigstellung der betreffenden Körperregion. Die Resultate der einzelnen Verfahren sind in die entsprechenden Körperteile aufgegliedert, um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu haben. Die Bewertung erstreckt sich in Beschwerdefreiheit und in ein anatomisches Ergebnis. Das funktionelle Resultat ist nicht bewertet worden, weil im Vergleich zu den Resultaten des Unfallkrankenhauses Murnau ein verzerrtes Bild aufgetreten wäre. Alle hier aufgeführten Patienten sind mehr oder minder lange im Gipsverband ruhiggestellt gewesen. Bei vielen ist eine knöcherne Konsolidierung nicht erfolgt. Nicht alle Patienten haben oder konnten noch nicht eine entsprechende Übungs- oder Bäderbehandlung erhalten. Die Bewertung erfolgt somit am Ende des Kapitels.

Muskelverschwächigungen, Blutumlaufstörungen und die SUDECKSche Dystrophie sind bei der anatomischen Beurteilung unberücksichtigt geblieben, da wegen - wie bereits oben erwähnt - der langen Ruhigstellung nahezu bei allen Patienten diese Komplikationen mehr oder weniger stark in Erscheinung treten.

Bei den meisten sind mehrere Eingriffe nacheinander erfolgt, daraus erklären sich die Prozentzahlen bei der Anzahl der Fälle der einzelnen Behandlungsmethoden. Sie stehen jeweils in Beziehung zur Gesamtzahl der Patienten der betreffenden Körperregion.

Am Oberschenkel ist nach vorangegangenen offenen Knochenbruch in 12, am Unterschenkel in 66 und am Fuß in 10 Fällen eine Osteomyelitis aufgetreten, die auswärts behandelt worden ist. Die einzelnen Methoden sind am Oberschenkel bei 11 (91,6 %), am Unterschenkel bei 63 (95,4 %) und am Fuß bei allen (100 %) Patienten bekannt. An der oberen Extremität hat sich bei 7, an der Hand bei 2, am Schädel bei 2 und am Becken bei einem Patienten eine Knochenvereiterung eingestellt. Die Behandlungsverfahren sind im einzelnen bekannt.

Die Nummern der Behandlungsmethoden bedeuten folgendes:

- 1 = konservative Behandlung
- 2 = Inzision eines Abszesses
- 3 = Fistelrevision, Excochleation
- 4 = Fistelrevision - Ausmuldung - Hautverschluß
- 5 = Fistelrevision - Ausmuldung - Einlegen eines Muskel lappens in den Knochendefekt - Hautnaht
- 6 = Fistelrevision - Ausmuldung - Hauttransplantat in den Knochendefekt
- 7 = Fistelrevision - Ausmuldung - Seesand in die Mulde

- 8 = Fistelrevision - Ausmuldung - Kieler Knochenspan in die Mulde - Hautnaht
9 = Amputation
10 = Behandlungsart unbekannt
b = lokale Antibioticabehandlung

Tabelle 4

Behandlung und Ergebnisse der Osteomyelitis nach offenen Knochenbrüchen in auswärtigen Krankenhäusern

Oberschenkel (12 Patienten)

Behandl. Methode	Anzahl d. Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Bemerkung
1	4 (33,1/3 %)	2	100 %	keine Frakturheilung
2b	4 (33 1/3 %)	2	100 %	1 Pat. 20-jähr.Rez.
4	3 (25 %)	2	66,6 %	1 x Pseudoarthrose
5	1 (8,3 %)	1	100 %	Kniegelenkarthrose
10	1 (8,3 %)	-	100 %	keine

Unterschenkel (66 Patienten)

Behandl. Methode	Anzahl der Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Bemerkung
1	26 (39,3 %)	5	100 %	9 Frakturheilungen 4 nicht beurteilbar 9 Pseudarthrosen 2 Gelenkzerstörungen
2	2 (3,0 %)	1	100 %	1 Gelenkzerstörung
2b	3 (4,4 %)	2	100 %	3 Pseudarthrosen
3	12 (18,2 %)	1	100 %	9 Pseudarthrosen 3 knöchern
3b	11 (16,6 %)	2	81,8 %	6 Pseudarthrosen 5 knöchern
4	10 (15,1 %)	5	40 %	5 Pseudarthrosen 1 Ankylose
4b	5 (7,5 %)	4	20 % (ruh.H.) 80 %	3 Pseudarthrosen
6	3 (4,5 %)	-	100 %	2 Pseudarthrosen
8	1 (1,5 %)	-	100 %	1 Pseudarthrose
10	4 (6,0 %)	2	100 %	1 Pseudarthrose

Es handelt sich ausschließlich um eine Osteomyelitis an der Tibia, 3mal war die Fibula mit beteiligt, 2mal in Sprunggelenksnähe, 1mal in Kniegelenksnähe.

Fuß (10 Patienten)

Behandl. Methode	Anzahl der Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Bemer- kung
1	5 (50 %)	3	100 %	nicht beurteilbar
2b	1 (10 %)	1	100 %	ausged. Osteomyelitis
3b	1 (10 %)	1	100 %	ausged. Osteomyelitis
4	3 (30 %)	3	100 %	2 ausged. Osteomyel. 1 Ankylose, Verform.

Unterarm (7 Patienten)

1	5 (71,4 %)	4	100 %	2 Osteom.an Rad., Ulna und Handge- lenk 2 Osteom.an Rad.u. Handgelenk Rad.u.Ulna kn.
4	2 (28,6 %)	2	50 %	1 Pseudarthrose 1 Handgelenk steif

Hand (2 Patienten)

1	2	2	100 %	ausged. Osteomyel.
---	---	---	-------	--------------------

Kopf (2 Patienten)

6 (Antib.parenteral)	1	-	-	(Schädel)
10 (Unterker.)	1	-	-	-

Becken (1 Patient)

Behandl. Methode	Anzahl der Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Be- merkung
3 (Antib.)	1	-	-	unauffällig 5 Jahre

Ob bei der Antibioticabehandlung, lokal, oral oder paren-
teral, eine gezielte Therapie erfolgt ist, d.h. nach vor-
heriger Austestung der Erreger, ist aus den Aktenunterla-
gen nicht ersichtlich gewesen.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer der Patienten in
auswärtigen Krankenhäusern erstreckt sich bei den unteren
Extremitäten auf 8 - 9 Monate, bei den oberen auf 5 - 6
Monate. Der kürzeste Aufenthalt ist 1/4 bis 2 Monate ge-
wesen.

2. Behandlung und Ergebnisse der Osteomyelitis

am Unfallkrankenhaus Murnau

a) Behandlungsart und anatomisches Ergebnis

Wie bereits oben erwähnt, handelt es sich bei dem vorste-
henden Krankengut bei 90 % um mehrmals vorbehandelte Pa-
tienten mit einer Osteomyelitis nach offenen, konservativ
behandelten Knochenbrüchen. Wie in dem vorangegangenen Ka-

pitel dargestellt, waren die Ergebnisse der auswärtigen Kliniken im Heilungsfortschritt schlecht, so daß für einen hohen Prozentsatz der Patienten die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Behandlung nicht günstig sind. Sie erstreckt sich auf die auch bei den auswärtigen Kliniken gängigen Verfahren, hinzu kommen noch das Ausfüllen der ausgemuldeten Knochenhöhle mit sterilem Seesand (Nr. 7) und die Amputation (Nr. 9) in aussichtslosen Fällen. Das Ausfüllen der ausgemeißelten Knochendefekte mit Spongiosa findet seit einigen Jahren ebenfalls Anwendung, vornehmlich in Zusammenhang mit einer AO-Verplattung bei infizierten Pseudarthrosen, so daß die Ergebnisse bei dieser Arbeit unberücksichtigt bleiben müssen.

Eine gezielte Antibioticatherapie, d.h. nach Resistenzbestimmung der Keime, ist in 7,4 % erfolgt. Als Erreger haben wir in 6 Fällen den *Staphylococcus haemolyticus aureus*, eine Misch- und eine *Pyozyaneusinfektion* festgestellt.

Die durchschnittliche Behandlungsdauer der Patienten beläuft sich bei der unteren Extremität auf 7,5 bis 8,3 Monate, bei der oberen zwischen 4 bis 6 Monaten und beim Becken auf 5 Monate. Der kürzeste Aufenthalt ist ein Monat, der längste 21 Monate.

Die Lokalisation der Osteomyelitis befindet sich bei 73 Fällen am Unterschenkel, bei 12 am Oberschenkel, bei 11 am Fuß, bei 7 am Unterarm, bei 3 an der Hand und in einem Fall am rechten Schambeinast.

Die Bewertung der Ergebnisse und die einzelnen Verfahren sind wie in Tabelle 4 gegliedert.

Ergänzend ist noch hinzuzufügen, daß bei einigen Fällen nach Ausmuldung keine Hautnaht, sondern eine offene Behandlung durchgeführt worden ist, d.h. die Höhle wird mit Jodoformgaze ausgefüllt, die Weiterbehandlung erfolgt mit Varidase, Rivanolumschlägen, H_2O_2 , Alkohol, Borwasser, Kamille. Dieses Verfahren trägt den Buchstaben "a", der Buchstabe "b" bedeutet lokale Antibioticabehandlung, primäre Hautnaht.

Tabelle 5

Behandlung und Ergebnisse der Osteomyelitis nach offenen
Knochenbrüchen im Unfallkrankenhaus Murnau
Oberschenkel (12 Patienten)

Behandl. Methode	Anzahl der Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Bemer- kung
1	1 (8,3 %)	-	?	an Leberkoma gest.
3	1 (8,3 %)	-	100 %	noch nicht beurteil.
4	4 (33,3 %)	3	75 %	ruh.Herd., 1 Pseud.
4a	4 (33,3 %)	2	50 %	2 Sek.Heil. 1 Pseudarthrose
4b	2 (16,6 %)	1	50 %	Gelenkzerstörung 1 Pseudarthrose
7 (or.Antib.)	1 (8,3 %)	1	100 %	Pseudarthrose, Gelenkarthrose
9	1 (8,3 %)	1	-	n.1-jähr.Beh., Pseudarthrose, Aufl. des Knochens

Unterschenkel (54 Patienten)

1	9 (16,6 %)	-	100 %	keine
2	1 (1,8 %)	-	100 %	(ruh.Herd) -
3 (Antib.parent.)	12 (22,2 %)	3	91 %	9 Pseudarthrosen 2 Ankylosen
3b	3 (5,5 %)	-	33 1/3 %	1 Pseudarthrose mit Rez.
4	13 (24,1 %)	4	76,9 %	5 Pseudarthrosen 2 Arthrosen 2 Ankylosen
4a	3 (5,5 %)	1	100 %	1 Pseudarthrose
4b	11 (20,3 %)	1	72,7 %	1 Pseudarthrose, 1 ruh. Herd
5	4 (7,4 %)	1	75 %	1 Ankylose, 5 Jah- re rez.-frei
6	6 (11,1 %)	1	66 2/3 %	3 Pseudarthrosen, 2 Jahre rez.-frei 4 bzw. 5 Jahre
7 (4xb) (2x peror.Antib.)	8 (14,8 %)	5	100 %	3 Ankylosen, 2 Arthr. 1 Pseudarthrose
9	15 (27,7 %)	-	-	keine

Es handelt sich um eine Tibia-Osteomyelitis, die Fibula ist einmal beteiligt gewesen in der Mitte, Resektionsausheilung.

Fortsetzung Tabelle 5

Fuß (11 Patienten)

Behandl. Methode	Anzahl der Patienten	Gelenk- bet.	Rezidiv in %	Anatomische Bemerkung
1	4 (36,3 %)	4	100 %	Verformung der Gelenke und Knochen
4	3 (27,2 %)	2	66 2/3 %	2 Ankylosen
4b	1 (9,1 %)	1	100 %	1 Ankylose
7 (Antb.)	1 (9,1 %)	1	-	Verf. d. Gel.
9	6 (54,5 %)	-	-	nach völliger Auflösung der Knochen bzw. Gelenke

Unterarm (7 Patienten)

4 (2R+1U)	2 (28,6 %)	2	50 %	2 Verf.d.Gelenks
4b(2R+1U)	2 (28,1 %)	2	50 %	2 Verf.d.Gelenks
				1 Pseudarthrose
9	3 (42,8 %)	-	-	völlige Aufl.d.betr. Gelenks bzw.d.Kno.

Hand (3 Patienten)

1	2	2	100 %	weiteres Fortschr. d.Osteomyelitis
9	3	3	-	völlige Auflösung d.betr.Gelenke bzw. d. Knochen

Becken (1 Patient)

3	1	-	-	re.Schambeinast
(parent.Antib.				4 J.rezidivfrei

Zieht man Bilanz bei den 107 Patienten, so ergibt sich eine Heilung, wenn man überhaupt von einer sprechen kann, von 27,1 % und 2,8 %, die noch nicht sicher beurteilbar sind, weil nach dem operativen Eingriff eine zu geringe Zeit (kürzer als ein Jahr) verstrichen ist. Bewußt machen wir diese Einschränkung des Heilungsbegriffes, denn erst vor kurzem haben BRADLEY und Mitarbeiter von 7 Fällen berichtet, die nach einer offenen Fraktur eine Osteomyelitis gehabt haben, die als "geheilt" bezeichnet worden und nach 33 bzw. 42 Jahren plötzlich aufgebrochen sind. Die Verteilung der Heilung verdeutlicht nachfolgende Aufstellung:

Tabelle 6

Ausgeheilte Osteomyelitis nach offenen Knochen-
brüchen an den einzelnen Körperregionen

Lokalisation		Heilung	nicht beurteilbar
Oberschenkel	(13)	23,1 %	15,3 %
Unterschenkel	(73)	26,0 %	1,3 %
Fuß	(11)	18,1 %	-
Unterarm (2 Rad.)	(7)	28,7 %	-
Hand	(3)	-	-
Kopf	(2)	geheilt	
Becken	(1)	geheilt	

Die unter Heilung aufgeführten Patienten haben in 63,7 % nur einen, in 28,1 % zwei und lediglich in 8,2 % drei operative Eingriffe gehabt.

Die wesentlichsten anatomischen Komplikationen der Extremitäten sind die Pseudarthrose, Ankylosen, einer Verknöcherung von Gelenken, sowie mehr oder minder starke arthrotische Veränderungen derselben, Weichteilnarben, die bei allen Patienten aufgetreten sind und somit nicht besonders erwähnenswert erscheinen, sowie die völlige Auflösung der Knochen mit ausgedehnten Weichteilentzündungen und Refrakturen. In 26,1 % (28) der Patienten mußte eine Amputation wegen Fortschreitens des osteomyelitischen Prozesses bei oft gleichzeitigem Vorliegen einer Defektpseudarthrose (12 Patienten = 11,2 %) oder bei noch zusätzlich bestehender Ankylose (5 Patienten = 4,6 %) erfolgen. Von den verbliebenen Fällen sind jeweils in 17,7 % (19) schwere Arthrosen der Gelenke bzw. Ankylosen, in 13,1 % (14) eine Pseudarthrose und in 1,8 % (2) Refrakturen aufgetreten. Fistelkarzinome, die aufgrund des chronischen Reizes im Fistelgewebe entstehen sollen, wie von HELLNER, MITTELMEIER, SCHIEWE, der sie mit 0,38 % in der Weltliteratur angibt, hingewiesen wird, konnten nicht beobachtet werden. Schwere Anämien, Amyloidose - mit Ausnahme bei einem Patienten nach 20-jähriger Eiterung nach Granatsplitterverletzung - oder Herzmuskelschädigungen haben wir nicht festgestellt; wahrscheinlich ist die Beobachtungsdauer noch zu gering gewesen.

Das Alter der Patienten bzw. die Art des Bruches haben bei dem Endergebnis der Osteomyelitis keine Rolle gespielt. Entscheidend sind die Weichteilveränderungen gewesen, d.h. Narbengewebe bzw. Ausdehnung des Entzündungsprozesses, ob Fremdkörper die Eiterung weiter unterhalten und die Lokalisation.

Unabhängig von der Osteomyelitis sind als Folgezustände der langen Ruhigstellung der Extremitäten Muskelschwund und Blutumlaufstörungen eingetreten. Ihre Behandlung erfolgt durch langsam sich steigernde Übungen, wie isometrische Spannungsübungen, Umlagerungen, passive und aktive Bewegungsübungen, Gehbad, Widerstandsübungen, Schwimmen, Sport, Beschäftigungstherapie, Streich-, Manual- und Wassermassagen, Perl- und Pinimentholbäder, Nemectrodyndurchflutungen, Moorpackungen, Wechselbäder, Dampfduschen und Infrarotbestrahlungen. Muskelverschmächtigungen geringen Ausmaßes treten bei 24,6 %, mittleren bis stärkeren Ausmaßes bei 50 % der Patienten nach Entlassung aus dem Unfallkrankenhaus Murnau auf. Der Rest ist wegen einer Amputation nicht beurteilbar. Blutumlaufstörungen geringen bis mittleren Grades treten nach der Entlassung bei allen Patienten auf. Hierbei werden Schwellungen, Verfärbungen und Temperaturunterschiede beobachtet.

Unabhängig von der Osteomyelitis sind Achsenabweichungen 2 mal am Unterarm, und an der unteren Extremität 13 mal. im Sinne eines genu varum und 5 mal im Sinne eines genu valgum eingetreten. Verkürzungen der Extremitäten, vor allem der unteren, sind bei 96 % der Patienten zwischen 0,5 bis 10,5 cm eingetreten.

b) Das funktionelle Ergebnis

Das funktionelle Resultat leitet sich von den anatomischen Gegebenheiten ab. Wir unterscheiden Bewegungseinschränkung, Gangstörungen und Belastungsfähigkeit der unteren und einer Kraftminderung der oberen Extremität.

Unter Abzug der Amputationen treten funktionelle Behinderungen in folgendem Ausmaß auf:

Tabelle 7

Funktionelle Behinderung nach konservativ behandelten offenen Knochenbrüchen bei gleichzeitiger Osteomyelitis unter Abzug der Amputationen

Untere Extremitäten (75 Patienten)

	Lokale Bewegungseinschränkung		Belastung		Gangstörungen
	mittel	ganz (steif)	nein	mäßig	
o. Sprg.	21	10			
u. Sprg.	3	9			
Zehenbew.	12	4	12	20	69 Patienten
Knieg.	24	15			
Hüftg.	4	2			

Fortsetzung Tabelle 7
Obere Extremitäten (4 Patienten)

Lokale Bewegungseinschränkung	Belastung		Gangstörungen
	mittel	ganz (steif)	nein mäßig
Handg.	4	mit bestehender Kraftminderung	
Fingerg.	4		

Die Bewegungseinschränkungen in den oben genannten Gelenken sind bei mittelgradigem Ausmaß die Folgen von Kapselschrumpfungen aufgrund der langen Ruhigstellung der betreffenden Extremität. Die völlige Versteifung beruht in 19 Fällen auf einer Zerstörung der Gelenkflächen durch Osteomyelitis, der Rest ebenfalls auf Kapselschrumpfungen. Die verminderte oder völlige Belastungsunfähigkeit der betreffenden unteren Extremität ist auf Pseudarthrosen bzw. starke Schmerzen im Bruchgebiet aufgrund eines noch nicht ausreichenden knöchernen Durchbaues der Fragmente, als Folge des Muskelschwundes und der Blutumlaufstörungen zurückzuführen. Daraus resultieren auch die Gangstörungen, verbunden mit Verkürzungen und Bewegungseinschränkungen.

Eine Kraftminderung bzw. Aufhebung sind Folgen der Versteifung in den entsprechenden Gelenken der oberen Extremität.

Aufgrund der anatomischen und funktionellen Endergebnisse der Osteomyelitis nach konservativ behandelten komplizier-

ten Frakturen müssen orthopädische Hilfsmittel nach Entlassung aus dem Unfallkrankenhaus Murnau benutzt werden. Ihre Anzahl zeigt folgende Aufstellung:

Tabelle 8

Orthopädische Hilfsmittel nach vorangegangener
Osteomyelitis bei komplizierten Frakturen

Prothesen:	28	Unterschenkel	19
		Oberschenkel	3
		Unterarm	6
Orthopädische Schuhe	30		
Stützapparate	19 (4 vorübergehend)		
Stöcke	1		
Kniekappe	1		
gefütterter Handschuh mit Stulpe	1		
keine orthopädischen Hilfsmittel	27		

3. Epikritische Beurteilung

Nach Tabelle 6 sind die Endergebnisse der Osteomyelitis nach offenen, konservativ behandelten Knochenbrüchen entmutigend. Nur ca 1/4 der Patienten sind als "geheilt" von der Knochenvereiterung zu betrachten. Besser sollte man vielleicht nur von einer Rezidivfreiheit sprechen, da - wie erst kürzlich von BRADLEY berichtet - nach 33 bzw.

42 Jahren (BRECK nach 50 Jahren und GALLI sogar nach 80 Jahren) Osteomyelitiden aufgebrochen seien, die klinisch und röntgenologisch als geheilt bezeichnet worden waren. Die Untersuchungen haben ferner ergeben, daß nur die Patienten, bei denen nicht mehr als zwei, höchstens drei Eingriffe erfolgt sind, eine Chance auf Heilung haben. Entscheidend ist demnach bei der Behandlung der Osteomyelitis bei einem operativen Eingriff eine einmalige gründliche Ausräumung des Infektionsherdes; jede weitere Operation verringert den Erfolg. Schrumpfende Weichteile und Narben mit schlechter Durchblutung fördern die Rezidive wegen verminderter Infektionsabwehr. Durch weiteres Fortschreiten der Fistelgänge mit ihrem Granulationsgewebe in den Weichteilen wird ein radikales Ausräumen nach weiteren Eingriffen immer schwieriger aufgrund der anatomischen Verhältnisse. Das gleiche gilt am Knochen selbst. Dies ist wahrscheinlich auch einer der Hauptgründe, warum die Endergebnisse der untersuchten Patienten unserer Klinik so schlecht sind und im Gegensatz zu den Resultaten der chronischen Osteomyelitis der Literatur stehen. Wie die Tabelle 4 verdeutlicht, sind fast alle mehrmals operativ behandelt worden.

Wenn in der Literatur 75 bis 90 % Heilungen angegeben sind, so sind es leider nach unseren Erhebungen fast ge-

nau so viel Rezidive, nämlich 72,9 %.

Die Tabelle 4 und 5 bestätigen ferner, daß eine einfache Excochleation eine verlorene "Liebesmüh" im Sinne HELLNERS ist. Nahezu 100-%ig kommt es zu Rezidiven, somit zu einer Verschlechterung der Weichteilverhältnisse und zu einer geringeren Chance der Heilung bei einem späteren radikaleren Eingriff.

Die pathologisch-anatomischen Verhältnisse der Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen lassen jedoch oftmals die gestellten Forderungen nicht zu.

Die Bilder 1 und 2 zeigen die Schwierigkeit, vor die der Operateur gestellt wird. Eine Ausmündung im Sinne NEUBERS ist im vorliegenden Fall nicht möglich. Die Fraktur am 2. MFK ist noch nicht knöchern durchgebaut, die Grenzen einer Demarkation des Infektionsherdes lassen sich nicht zuverlässig erfassen. Ferner liegt der Prozeß in Gelenknähe; schwere Veränderungen und zusätzliche funktionelle Behinderungen sind die Folgen bei einem radikalen Eingriff.

Es ist somit nur eine Sequestrotomie mit einer Excochleation erfolgt. Bereits nach einem Vierteljahr sind im Röntgenbild wieder Veränderungen im Sinne einer Osteomyelitis zu erkennen; später ist es zur erneuten Fisteleiterung gekommen.



Abb. 1: (HB-Nr. 9919, Rö.-Nr. 16 544) Kompl. Trümmer- und Luxationsfraktur der Fußwurzel- und Mittelfußknochen mit Osteomyelitis. Sequester am 2. MFK.



Abb. 2: Ders. Fall. Beginnendes Rezidiv nach Sequestertomie am 2. MFK, bei kompl. Trümmer- und Luxationsfraktur der Fußwurzel- und Mittelfußknochen.

Zwei weitere Fälle mögen die Schwierigkeit der Behandlung im Gegensatz zu einer Osteomyelitis im allgemeinen dokumentieren.

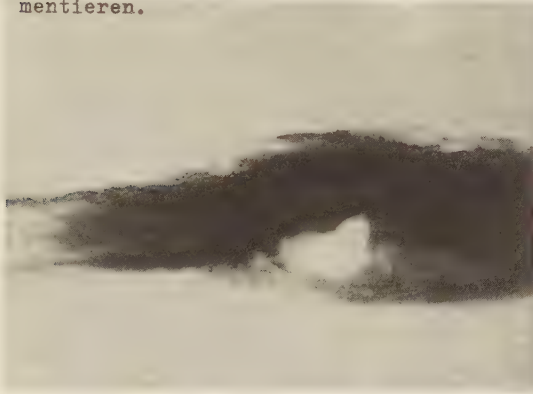


Abb. 3: (HB-Nr. 11 771, Rö.-Nr. 19 976) Zustand nach off. Oberschenkelfraktur mit Osteomyelitis.

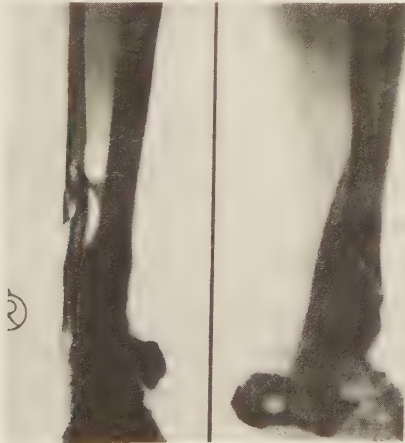


Abb. 4: (HB-Nr. 11 358, Rö.-Nr. 19 149) Zustand nach off. Unterschenkelfraktur mit Osteomyelitis nach einem Sturz vom Gerüst in eine Zementtonne.

Bild 3 zeigt eine ca 20 cm lange großwabige Kallusspindel mit einem unregelmäßigen Aufhellungsband, eine pflaumengroße ovale Aufhellungszone und eine aufgelockerte Knochenstruktur.

Der Patient ist nach Aktenunterlagen 23 mal in auswärtigen Krankenhäusern ausgekratzt worden. Stark vernarbtes Weichteilgewebe und der obige röntgenologische Befund haben sich bei der Aufnahme dargeboten. Nach Sicht des Bildes liegt ein ausgedehnter osteomyelitischer Prozeß im Kallusgebiet vor. Eine Ausmuldung ist aus diesem Grunde unmöglich. Das ganze Kallusgebiet müßte beseitigt werden, und ein 20 cm langer Knochendefekt wäre die Folge. Hinzu kommen die schlechten Weichteilverhältnisse mit ausgedehnten Narben, die wahrscheinlich von feinsten Fistelgängen durchzogen werden.

Bild 4 verdeutlicht eine Osteomyelitis nach einer offenen Unterschenkelfraktur. Der Patient ist nach Sturz von einem Gerüst in eine Zementtonne gefallen. Die verstreuten kleinen Aufhellungen im Röntgenbild sind Zementteile. Sie sind nicht nur im Knochengebiet, sondern auch in den Weichteilen zu sehen. Es erfolgt eine Excochleation, später eine Fistelrevision mit Ausmuldung. Die Fremdkörper sind je-

doch nicht restlos zu beseitigen, so daß es immer wieder zu Rezidiven gekommen ist. Der Prozeß schreitet weiter, so daß eine Amputation die Folge gewesen ist.

Ähnlich ist es bei osteomyelitischen Prozessen an Gelenken, auf deren Mißerfolge schon RETTIG und Mitarbeiter hingewiesen haben. Rezidive, Ankylosen oder schwere arthrotische Veränderungen sind die Folgen.

Eine Ausmoldung im Sinne NEUBERs ist auch in den Fällen nicht möglich gewesen, deren Infektionsherd mehrmals operativ behandelt worden ist, so daß nunmehr eine zu geringe Kallus- bzw. Knochenbrücke besteht. Eine Refraktur ist die Folge.

Alle diese Gesichtspunkte unterstreichen die großen Schwierigkeiten einer erfolgreichen operativen Behandlung der Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen. Es sind keine Seltenheiten, sondern es sind ernste Probleme für den Operateur.

Die Behandlung der Osteomyelitis bei Pseudarthrosen oder sogar bei Defektpseudarthrosen ist noch schwieriger. Die Knochenneubildung wird - wie bereits in Kapitel II ausführlich dargestellt - überall dort gehemmt, wo der Infek-

tionsherd sitzt. Wir haben auf konservativem Wege mit Hilfe von Antibiotica bei oraler oder parenteraler Applikation, Salbenverbänden, Alkohol- und Rivanolumschlägen sowie der Verabreichung von fibrinolytischen Präparaten versucht, eine Heilung herbeizuführen. Bei einem Teil ist es zur Kallusbildung gekommen sowie zur Rezidivfreiheit; die Osteomyelitis konnte jedoch nicht ausgeheilt werden. Die Pseudarthrose wurde teilweise durch eine AO-Verplattung bei gleichzeitiger Ausfüllung mit Spongiosa beseitigt, deren Erfolg jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit sind.

Die Resultate der konservativen Methode sind schlecht. In keinem einzigen Fall konnte die Infektion beseitigt werden. Sie kann jedoch im Frühstadium der Osteomyelitis bei offenen Frakturen aufgrund der pathologisch-anatomischen Gegebenheiten wiederum nicht umgangen werden, wie bereits in diesem Kapitel schon erwähnt wurde. Eine gezielte Antibioticatherapie mit Hilfe einer Resistenzbestimmung der Erreger muß jedoch erfolgen, ebenso eine hohe Dosierung. Diese Forderung wird an unserer Klinik heute voll und ganz erfüllt.

Über den Erfolg der lokalen Antibioticanwendung, vornehmlich nach operativen Eingriffen, kann wenig ausgesagt wer-

den, da die Anzahl der Fälle sehr gering ist. Nach der Zusammenstellung der Endresultate können wir keine wesentlichen Unterschiede zu den Fällen ohne lokale Antibioticaanwendung verzeichnen.

Die Transplantation von Haut in die ausgemuldete Knochenhöhle hat bei freier Transplantation nur Mißerfolge (zwei Fälle auswärts, einer im UKM), bei Schwenklappen weder bessere noch schlechtere Resultate gegenüber anderen Verfahren aufzuweisen.

Es hat sich ferner ergeben, daß es keine Rolle spielt, ob man die ausgemuldete Knochenhöhle einfach locker mit Weichteilen verschließt oder ob man bedacht ist, einen Muskelappen zu mobilisieren und hineinzuschlagen, um die "Höhle" besser auszufüllen. Das gleiche trifft zu, wenn man bei schlechten Weichteilverhältnissen die Höhle mit Jodoformgaze ausfüllt und die Wunde offen läßt. Die Resultate sind fast gleich in ihren Erfolgen bzw. Mißerfolgen.

Die Osteomyelitis stellt eine ernste Komplikation der offenen Fraktur dar; sie zu verhindern durch hohe Antibioticadosen sofort nach der Reposition und eine exakte Ruhigstellung der Fragmente als Infektionsprophylaxe ist dringend erforderlich. Es gibt keine sichere Methode, die eine

sich entwickelnde Osteomyelitis dann erfolgreich zur Heilung bringt. Ihre Endausgänge sind ausführlich dargestellt und sind nicht erfreulich.

VI. Die soziale Rehabilitation

Von den 107 behandelten Patienten sind 103 berufsgenossenschaftlich, 4 privat unfallversichert. Bei der Entlassung erhalten die der ersten Gruppe eine Minderung der Erwerbsfähigkeit, und nach zwei Jahren wird die erste Dauerrente festgelegt. Die Tabelle 9 gibt Aufschluß über die Erwerbsminderung bzw. Renteneinstufung. (Tabelle 9 s.S. 53.)

Die Tabelle veranschaulicht, daß fast ein Viertel der Patienten nach der Entlassung eine Minderung der Erwerbsfähigkeit von 100 % hat und nach 3 - 4 Jahren noch ca. die Hälfte eine Rente von 40 - 50 % erhält. Es wäre traurig, wenn nach einer offenen Fraktur mit anschließender Osteomyelitis die Minderung der Erwerbsfähigkeit so hoch wäre. Die Prozentsätze liegen in manchen Fällen deshalb so ungünstig, weil die Verletzten bei ihrem Unfall zum Teil erhebliche Nebenverletzungen davongetragen haben.

Tabelle 9

Minderung der Erwerbsfähigkeit bei Entlassung und Festlegung einer späteren Rente bei 103 Patienten der Berufsgenossenschaften mit einer offenen Fraktur und nachfolgender Osteomyelitis

Prozent Minderung der Erwerbsfähigkeit n. Entlassung		1. Dauerrente	spätere Änderung
100 %	25 Patienten	4 Patienten	3 Patienten
90 %	1 "	3 "	1 "
80 %	4 "	5 "	2 "
70 %	6 "	6 "	7 "
60 %	11 "	17 "	2 "
50 %	27 "	26 "	28 "
40 %	18 "	14 "	25 "
30 %	8 "	11 "	9 "
20 %	3 "	7 "	8 "
10 %	-	-	1 "
0 %	-	1 "	2 "
Rente noch nicht festgelegt	-	5 "	14 "
Tod	-	4 "	-

Interessant erscheint ferner in einem Berufsgenossenschaftlichen Krankenhaus, wie die Wiedereingliederung unserer Patienten in das Berufsleben erfolgt. Die Berufsgenossenschaften bemühen sich, die Verletzten wieder in ihrem alten

Beruf unterzubringen. Ist dies nicht möglich, so wird versucht, sie umzuschulen. 96 der 103 ehemaligen Patienten konnten wir weiter verfolgen und haben erfahren, daß von 59 mit einem gelernten Beruf 25 wieder ihrer alten Tätigkeit in demselben Betrieb, 3 in einem anderen voll nachgehen; 3 arbeiten halbtags, bei 10 ist eine Umschulung erfolgt, 4 wurden Rentner und 3 sind gestorben, 2 führen Gelegenheitsarbeiten aus und 9 sind Hilfsarbeiter geworden. Von den 36 Hilfsarbeitern sind 12 in ihrem alten Betrieb wieder eingestellt worden, 4 arbeiten halb- und 8 ganztags, einer starb, 5 sind Rentner geworden, 16 arbeiten als Hilfsarbeiter in anderen Betrieben und 2 sind nicht mehr berufstätig.

C. Zusammenfassung

Einer kritischen Betrachtung sind die Endausgänge der Osteomyelitis bei konservativ behandelten, offenen Knochenbrüchen unterzogen worden. Es handelt sich um 107 Patienten in den Jahren 1952 bis 1966; nur in 10 Fällen waren es Frischverletzte, der Rest ist vorbehandelt gewesen.

Das Krankengut gliedert sich in 90,7 % männliche und 9,3 % weibliche Patienten; das Durchschnittsalter beträgt 38,8 Jahre.

Eine Heilung ist etwa bei einem Viertel der Patienten eingetreten. Es hat sich gezeigt, daß nur eine radikale Ausräumung des Infektionsherdes erfolversprechend ist. Je mehr kleinere Operationen erfolgen, desto schlechter ist die Prognose bei einer sich vielleicht später anschließenden Operation. Bei mehr als drei Behandlungsversuchen konnte eine Heilung nicht mehr erreicht werden. Auf die Ursachen der Mißerfolge ist in den Kapiteln B II und V 3 ausführlich eingegangen worden, ebenso auf die Schwierigkeit der Behandlung der Osteomyelitis bei offenen Knochenbrüchen, die ausnahmslos einen chronischen Verlauf gehabt haben. Keine der angeführten Operationsmethoden kann als besonders empfehlenswert gelten. Die konservative Behandlung hat in keinem einzigen Fall zu einer Heilung geführt, nur zu einer vorübergehenden Rezidivfreiheit.

Bei 26,1 % der Patienten ist eine Amputation wegen Fortschreitens des osteomyelitischen Prozesses bei oftmals gleichzeitigem Vorliegen einer Defektpseudarthrose (11,2 %) oder bei noch zusätzlich bestehender Ankylose (4,6 %) nötig gewesen. Von den verbliebenen Fällen sind jeweils bei 17,7 % schwere Arthrosen der Gelenke bzw. Ankylosen, bei 13,1 % eine Pseudarthrose und bei 1,8 % Refrakturen aufgetreten. Alter, Geschlecht und Art der Fraktur haben beim Endergebnis der Osteomyelitis keine Rolle gespielt.

Aufgrund der anatomischen Veränderungen ist ausführlich auf die funktionellen Behinderungen und die deswegen erforderlichen orthopädischen Hilfsmittel eingegangen worden.

In 7,4 % der Fälle wurde eine Resistenzbestimmung der Keime veranlaßt.

Kurz umrissen sind Unfallhergang, Beruf und Wiedereingliederung der Patienten in die alte Tätigkeit sowie der Grad der Minderung der Erwerbsfähigkeit.

Aufgrund der so schlechten Resultate ist eine sehr hohe Dosierung der Antibiotica nach erfolgter Reposition der Fragmente zu fordern sowie eine exakte Ruhigstellung, um eine Infektion zu verhindern.

E. Literatur

- ABBOTT, L.C., u.
Mitarbeiter: The use of penicillin therapy in conjunction with free bone grafting in infected areas.
Surg. Gynec. Obstet. 83-101 (1946)
- ALLGÖWER, M.: zitiert n. MAPPES.
Dtsch.med.Wschr. 85, 672 (1960)
- AXHAUSEN, W.: Die offene Behandlung chronisch osteomyelitischer Knochenhöhlen.
Chirurg 33, 70 (1962)
- AXHAUSEN, W., u.
L. SCHWEIBERER: Die Ergebnisse der offenen Behandlung chronisch osteomyelitischer Knochenhöhlen.
Zbl. Chir. 91, 477 (1966)
- BAKER u. SHANDS: Die Osteomyelitis mit Staphylokokkämie, eine klinische Anwendung von Antitox.
J. Amer. Ass. 113, Nr. 24 (1939)
- BIKFALVI, A., ECKE, H.,
u. D.SCHLEIFER: Eigenblut - Antibiotica - Plombe in der Therapie der chronischen Osteomyelitis.
Mschr. Unfallheilk. 66, 257 (1963)
- BORNEMISZA, G., u.
G. BAKO: Das Ausfüllen experimentell gesetzter Knochenhöhlen mit Kunststoff-Spänen.
Bruns Beitr. klin.Chir. 194, 449 (1957)

- BRADLEY u.
Mitarbeiter: Latent osteomyelitis. Report of 7 cases.
Amer. J. Surg. 31, 394 (1965)
- BRECK, L.W.: Chronic osteomyelitis with interval of fifty years between acute attacks.
Proc. Staff Meet. Mayo Clin. 12, 139 (1937)
- COLEMAN, H.M. u.
Mitarbeiter: Cancellous bone grafts for infected bone defects. A single stage procedure.
Surg. Gyn. Obstetr. 83, 392 (1946)
- COMPERE, E.L.: Treatment of osteomyelitis and infected wounds by closed irrigation with a detergent-antibiotic solution.
Acta orthop.scand. 32, 324 (1962)
- DEISTER, J.,
HEINEMANN, G., u.
G. OSTAPOWICZ: Die Radikaloperation der chronischen Osteomyelitis.
Bruns Beitr. klin.Chir. 211, 335 (1965)
- DRESSMANN, H.: Das Ausfüllen von Knochenhöhlen.
Zbl. Chir. 20, 55 (1883)
- ENDLER, F.: Die medikamentöse Lokalbehandlung der Osteomyelitis.
Beih. Zschr. Orthop. 100, 179 (1965)
- FISCHER, A.W.: Zur Technik der Plombierung osteomyelitischer Höhlen.
Zbl. Chir. 89, 1729 (1964)

- FLOREY, L.E.: General an local administration of Penicillin.
Lancet 1, 387 (1943); Lancet 405 (1946)
- FRANGENHEIM u.
W. SCHULTEN: Über osteomyelitische Füllung von Knochenhöhlen.
Langenbecks Arch. 52, 145 (1896)
- GALLIE, W.: First recurrence in 80 years after infection.
J. Bone J. Surg. 33, 110 (1951)
- GIORDANO, C.: zit. n. W. AXHAUSEN.
- GRUNDMANN, C.: Experimentelle Untersuchungen zur Pathogenese der Osteomyelitis.
Arch.klin.Chir. 277, 117 (1953)
- HAMPERL, H.: Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie und Pathologischen Anatomie.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1966
- HELLNER, H.: Die hämatogene Osteomyelitis und ihre Behandlung.
Enke, Stuttgart 1954.
- HELLNER, H.,
NISSEN, R., u.
K. VOSSSCHULTE: Lehrbuch der Chirurgie..
Thieme, Stuttgart 1967
- HELLNER, H.: Fistelkarzinome auf dem Boden chronischer Osteomyelitis.
Fortschr.Röntgenstr. 49, 109 (1934)

- HETZAR, W.: Seesandbehandlung und Knochenresthöhlen.
Zbl. Chir. 72, 516 (1947)
- HEINEMANN, G.: Beitrag zur Behandlung der chronischen Osteomyelitis.
Chirurg 30, 35 (1959)
- KOLB, O.: Die Anwendung des Rundstiellappens zur Deckung von Knochenhöhlen.
Chirurg 21, 591 (1950)
- KRAFT, L.: Penicillinbehandlung der chronischen Osteomyelitis.
Chirurg 22, 541 (1951)
- KÜMMEL, H.: zit. n. AXHAUSEN
- KUEMMERLE, H.P.: Chemotherapie.
Basel 2, 228 (1961)
- LENNERT, K.: Grundprobleme der Osteomyelitis.
Beih. Zschr. Orthop. 100, 27 (1965)
- LEXER, E.: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie.
Enke, Stuttgart 1934 u. 1951
- LINDEMANN, K.: Klinische Probleme der Osteomyelitis.
Beih. Zschr. Orthop. 100, 77 (1965)
- LÖHR, W.: Die Behandlung der akuten und chronischen Osteomyelitis der langen Röhrenknochen mit Lebertransgips.
Dtsch.med.Wschr. 62, 997 (1936)

- LUHMANN, K.: Zur Behandlung osteomyelitischer Höhlen.
Bruns Beitr. klin. Chir. 180, 437 (1950)
- MAPPES, G., u.
H. VOLK: Allgemeine und örtliche antibiotische
Langzeitbehandlung der posttraumatischen
Osteomyelitis.
Chirurg 34, 400 (1963)
- MAURER, H.J.: Arteriographische Untersuchungen zur
Differentialdiagnose zwischen Osteomye-
litis und Sarkom.
Radiol. Austriaca 15/2, 127 (1964)
- MAURER, H.J., u.
G. SCHEIBE: Arteriographische Untersuchungen bei
der chronischen Osteomyelitis.
Fortschr. Röntgenstr. 103, 697 (1965)
- MAYER, H.: Über die Behandlung der chronischen
Osteomyelitis des Oberschenkels.
Wien.klin.Wschr. 68, 269 (1956)
- MATTI, H.: Über die freie Transplantation von Kno-
chenspongiosa.
Arch.klin.Chir. 168 (1932)
- MILLER, J.M. u.
Mitarbeiter: zit. n. MAPPES.
- MITRA, R.N. u.
Mitarbeiter: Further studies on the treatment of
chronic osteomyelitis with tropical
detergent antibiotic therapy.
Med. Encyclopedia Inc. NY, 455 (1957)

- MITTELMEIER, H.: Fistelkarzinome bei chronischer Osteomyelitis.
Münchn.med.Wschr. 101, 1182 (1959)
- MOSETTIG, M.: Erfahrungen mit der Jodoformknochen-
plombe.
Dtsch.Z. Chir. 419 (1904)
- NEUBER, G.: Zur Behandlung starrwandiger Knochen-
wunden.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 51, 683
(1896)
- PHILIPOWICZ, G.: Konservative Behandlung der Osteomyeli-
tis mit Vaccin.
Arch.klin.Chir. 177, (1933)
- POPKIROV, S.: Die heutige Therapie der Osteomyelitis.
Volk und Gesundheit, Berlin 1960
- Ders.: Die Verlaufsformen der "Osteomyelitis
antibiotica".
Zbl. Chir. 88, 1606 (1963)
- RABBONI, F.: Das Staphylokokkenanatoxin bei chroni-
scher Osteomyelitis.
Polokl. Set. Praha 47 (1938)
- RETTIG, H.: Probleme bei der Behandlung der chroni-
schen Osteomyelitis.
Zschr. Orthop. 83, 452 (1953)

- ROSOLLECK, H.: zit. n. MAPPES
Med. Klin. 53, 2234 (1958)
Münchn.med.Wschr. 102, 1293 (1960)
- ROWLING, D.E.: The positive Approach to chronic
osteomyelitis.
J. Bone J.Surg. (1959)
- RÜHL, A.: Anwendung und Technik plastischer Maß-
nahmen bei osteomyelitischen Knochen-
höhlen.
Chirurg 25, 973 (1954)
- SCHEIBNER, H.: Die Behandlung der chronischen Osteo-
myelitis, insbesondere nach offenen
Brüchen, mit dem Serum Antisepton I.H.
Ganslmayer.
Zbl. Chir. 75, 169 (1950)
- SCHIEWE, R.: Zur Häufigkeit der carcinomatösen Ent-
artung osteomyelitischer Fisteln.
Mschr. Unfallheilk. 69, 394 (1966)
- SCHICK: Die Ausheilung der Osteomyelitis durch
spez. Impfstoff.
Zbl. Chir. 75, 170 (1950)
- SHIBATA, K. u.
Mitarbeiter: zit. n. MAPPES.
Nagoya med. J. 6, 41 (1960)
- STÖTTER, G.: Intraarterielle Reverininjektion zur
Behandlung chirurgischer Infektionen.
Dtsch.med.Wschr. 85, 1969 (1960)

- TARSOLY, E.: Das Ausfüllen der Knochenhöhlen mit Eierschalen-Gips-Gemisch.
Acta chir. Acad. Hung. IV, 63 (1963)
- THÖRMER, H.J., u.
K.A. WEBER: Erfahrungen mit der Spongiosaplastik in der Behandlung der chronischen Osteomyelitis.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 290, 564 (1959)
- TILLET, W.S. u.
Mitarbeiter: Fibrinolytische Fermente zur Beseitigung von Exudaten und nekrotischen Materials.
Proc. Soc. exp. Biol. 68, 184 (1948)
- VOLKMANN: Die Behandlung der komplizierten Frakturen.
Sammlung klin. Vorträge Nr.117/118 (1877)
- WACHS, E.: Über atypische Verlaufsformen der Osteomyelitis.
Zbl. Chir. 81, 2405 (1956)
- WILLENEGGER, H.: Therapeutische Möglichkeiten und Grenzen der antibakteriellen Spül drainage bei chirurgischen Infektionen.
Langenbecks Arch.klin.Chir. 304, 607 (1963)
- WINTER, L., u.
PAPP: Die Osteomyelitis und ihre Behandlung.
Jena 1964

WITT, A.N.:

Die operative Behandlung der Osteomyelitis.

Beih. Zschr. Orthop. 100, 200 (1965)

ZENKER, R., u.
F. GROLL:

Erfahrungen mit örtlicher Anwendung von Penicillin und Marbadal zur Verhütung und Behandlung von Infektionen. Langenbecks Arch.klin.Chir. 264, 190 (1950)

Herrn Professor Dr. med. A. L o b , Chefarzt des Unfallkrankenhauses Murnau, danke ich herzlich für die Anregung und Vergabe der Arbeit, die freundliche Unterstützung und für die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr.Dr. h.c. Z e n k e r , Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Oberarzt Dr. med. J. P r o b s t , Unfallkrankenhau Murnau, sage ich meinen besten Dank für seine Hilfe bei der Gestaltung dieser Arbeit und seine Beratung in wissenschaftlichen Fragen sowie für die Durchsicht und Korrektur.

L e b e n s l a u f

Ich, Wolfgang Weise, bin am 23.5.1938 in Schmölln/Thür. als Sohn des Arztes Dr. med. Kurt Weise und seiner Ehefrau Edith geb. Golde geboren.

1945 wurde ich in die Grundschule Gera aufgenommen. 1957 bestand ich in Gera die Reifeprüfung. In Darmstadt legte ich am 14.10.1958 eine Sonderprüfung ab und konnte daraufhin am 1. November 1958 mein Medizinstudium an der Universität zu Gießen aufnehmen. Im Sommersemester 1959 legte ich mein Vorphysikum ab, setzte im Wintersemester 1960/61 mein Studium in Saarbrücken fort, wo ich am 4.5.1961 mein Physikum (ärztliche Vorprüfung) bestand. Im Wintersemester 1961/62 übersiedelte ich wieder nach Gießen und beendete hier mein Studium am 25.4.1965 mit der ärztlichen Prüfung.

Meine Medizinal-Assistentenzeit leistete ich in Regensburg am Evangelischen Krankenhaus, an der Privat-Klinik Tiemann und an der Nervenklinik in Straubing am Krankenhaus der Barmherzigen Brüder sowie am Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau ab. Am 15.9.1967 erhielt ich meine Bestallung als Arzt. Seit dem 1.1.1968 bin ich am Kantonsspital St. Gallen tätig.

Lebenslauf

geb. am 23.5.1926 in Schmalfeld.

ab. Goldes. Geboren.

an in die Grundschule Gera aufgenommen. 1937
in Gera die Reifeprüfung. In Bernstadt legte
1938 eine Sonderprüfung ab und konnte darauf
November 1938 mein Medizinstudium an der Universi-

physikum ab, setzte im Wintersemester 1940/41
in Saarbrücken fort, wo ich am 4.2.1941 mein
ärztliche Vorprüfung bestand. Im Wintersemester
steuerte ich wieder nach Gießen und beendete
dort am 25.4.1942 mit der ärztlichen Prüfung.

bei-Assistentenzeit leistete ich in Regensburg

Praxen in Göttingen am Krankenhaus der
Brüder sowie am Barmherzigenorden
als Arzt. Seit dem 1.1.1948 bin ich am

